

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院		電気通信学研究科	博士前期課程	電子工学専攻
氏 名	富田 仁		学籍番号0432049	
論 文 題 目	非線形記録回折素子による高次群遅延分散の自動補償			
<p>要 旨</p> <p>本研究は10 fsのチャープパルス増幅(Chirped pulse amplification: CPA)システム中の群遅延分散補償を目的としたものである。周波數位相共役鏡は時間反転波、すなわち群遅延分散の符号が逆になったパルスを発生できるので、群遅延分散を自動補償できる。筆者は2光子干渉を利用して波形記録を行う体積回折格子により周波數位相共役波を発生する方法の実用的な用途について考察するために回折効率やフーリエ位相応答を定量的に評価した。その結果、時間分解能10 fs、屈折率変化の絶対量0.01、圧縮比100における非線形記録回折素子の回折効率は6.2%と見積もられた。高回折効率(>90%)を得るにはパルスエネルギー(～nJ)と試料(膜厚～数百 μm、$\Delta n \sim 0.01$)の制限が大きい。そこで、非線形記録回折素子は高次の群遅延分散のみを持つパルスに関しても圧縮可能であることに注目し、回折効率・長時間記録を目指すよりもCPAシステムで問題となる高次群遅延分散を前置補償することを提案した。CPAシステム内に非線形記録回折素子を組み込むことで、前者の問題である高次群遅延分散と後者の問題である回折効率、記録時間幅を同時に解決することができる。300 μmの薄膜中に波形を記録することにより$9.7 \times 10^4 \text{ fs}^3$、$-1.6 \times 10^5 \text{ fs}^4$の3次および4次分散を75 THzにわたって補償できることが示された。波形記録は干渉により行われるため、光路長が長くなるCPAシステムに非線形記録回折素子を組み込む際は空気や鏡の振動が問題となる。光路長1250 mm、積分時間10分、強度比1:0.16の干渉スペクトルの明暗度は0.23となった。今後、書き込みパルスエネルギーを上げて実験を行う予定である。本方法は全光学的に群遅延分散を自動補償するため、パルス伸張器・圧縮器を単純にしてCPAシステムを小型化できる。</p>				